

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

PCT/SE 03 / 0.1.03.1

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande Alfa Laval Corporate AB, Lund SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0201933-9
Patent application number

REC'D 10 JUL 2003

WIPO

PCT

(86) Ingivningsdatum 2002-06-20
Date of filing

Stockholm, 2003-07-01

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Sonia André

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

ETT SÄTT OCH EN ANORDNING FÖR RENING AV VEVHUSGAS

Föreliggande uppfinning avser ett sätt och en anordning för rening av vevhusgas, som produceras under drift av en förbränningsmotor använd
5 för framdrivning av ett fordon.

Rening av vevhusgas kräver en reningsanordning, som effektivt kan avskilja de ytterst små partiklar, fasta och/eller vätskeformiga, som förekommer suspenderade i vevhusgasen. På senare tid har centrifugalseparatorer av olika slag föreslagits för sådan rening, och olika sätt har föreslagits
10 för drivning av en för detta ändamål använd centrifugalseparator. Sålunda har föreslagits att en centrifugalseparator skulle drivas på mekanisk väg med hjälp av en av förbränningsmotorns ordinarie axlar, t.ex. vevaxeln eller kamaxeln (se exempelvis US 5,954,035). Ett annat förslag har varit att
15 en centrifugalseparator skulle drivas medelst en el-motor (se exempelvis WO 01/36103). Ännu ett förslag har varit att ett fluidum, gas eller vätska, skulle trycksättas med hjälp av förbränningsmotorn och användas för drivning av en turbin av ett eller annat slag, sammankopplad med en centrifug rotor för rening av vevhusgas (se exempelvis WO 99/56883).

20 En utgångspunkt i samband med användning av en centrifugalseparator för rening av vevhusgas, som produceras av en fordonsburen förbränningsmotor, är att energin för centrifugalseparators drivning skall hämtas från förbränningsmotorn, antingen direkt eller indirekt via en energikälla
25 av något slag, t.ex. en generator eller ackumulator för elektrisk ström eller en kompressor eller ett tryckkärl innehållande komprimerad luft.

Detta är dock inte helt problemfritt, eftersom förbränningsmotorn är belastad i olika grad under sin drift inte bara för framdrivning av fordonet utan
30 också för energiförsörjning av diverse hjälputrustning ombord på fordo-

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 84

15-23

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 84

net. Tillgången på energi i en energikälla av det nämnda slaget är alltså begränsad, och framför allt kan energikällan i vissa situationer för fordonet vara så kraftigt belastad att ytterligare effektuttag ej är möjligt eller acceptabelt, t.ex. av säkerhetsskäl.

5

Ett huvudändamål med den föreliggande uppfinningen är att tillhandahålla ett sätt och en anordning för rening av vevhusgas från en förbränningsmotor, som är inrättad för framdrivning av ett fordon, möjliggörande en minimering och/eller en optimering av effekt- och energibehovet för reningen.

10

Detta ändamål kan uppnås enligt uppfinningen med hjälp av en anordning, som innefattar

- en centrifugalseparator med en centrifugrotor, vilken är inrättad för montering på fordonet och för rening av nämnda vevhusgas,
- en elektrisk motor, vilken för sin drift är anslutbar till en strömkälla tillgänglig på fordonet och vilken är inrättad för rotation av centrifugrotorn, och
- en utrustning för förändring av centrifugalseparators reningseffektivitet,

innefattande en styrutrustning inrättad för förändring av den elektriska motorns och därmed centrifugrotorns rotationshastighet under bibehållen drift av förbränningsmotorn.

Med hjälp av en anordning av detta slag kan vevhusgasreningen utföras på ett optimalt sätt, alltefter uppkommande behov för sådan rening, med användande av minsta möjliga mängd energi. Härigenom kan också onödig förslitning av olika delar av anordningen, såsom lager och dylikt, undvikas. Vevhusgasreningen kan också periodvis avbrytas helt och hållet, trots att förbränningsmotorn hålls i drift. Uppfinningen har sin grund i insikten att vevhusgasreningen inte behöver vara lika effektiv under för-

bränningsmotorns hela användningstid och att en centrifugalseparators reningseffektivitet går att styra genom förändring av centrifugrotorns rotationshastighet.

- 5 Självva styrningen av den elektriska drivmotorns och därmed centrifugrotorns rotationshastighet kan utföras på många olika sätt, bl.a. beroende på vilken typ av elektrisk motor som används. Exempelvis kan redan känd teknik, innebärande frekvensomvandling, utnyttjas för styrning av den elektriska motorns rotationshastighet. I enklaste fall kan styrningen
- 10 dock genomföras med hjälp av ett eller flera reläer av konventionellt slag. Hos ett sådant relä kan en ingångskrets vara påverkbar av data avsedda för förändring av centrifugalseparators reningseffektivitet, och en utgångskrets vara inrättad att i beroende av sådana data förändra den elektriska motorns rotationshastighet.
- 15 När det gäller erforderliga ingångsdata för den aktuella styrningen är anordningen enligt uppfinningen företrädesvis anslutbar till en informationskälla, som är tillgänglig på fordonet och inrättad att leverera data relevanta för ett existerande eller uppkommande behov av rening av vevhusgas,
- 20 som produceras av förbränningsmotorn. Härvid är således lämpligen styrutrustningen inrättad att så påverkas av data från Informationskällan att centrifugrotorns rotationshastighet anpassas, kontinuerligt eller stegvis, till nämnda behov av rening av vevhusgas. Emellertid kan ibland ett extremt stort behov av energi uppkomma för någon annan operation på fordonet, vilken har högre prioritet än vevhusgasreningen, varför under en
- 25 viss tidsperiod en noggrann reglering av det nyss angivna slaget kan behöva avbrytas. Under en sådan tidsperiod kan det bli nödvändigt att avbryta vevhusgasreningen helt och hållet eller, alternativt, reducera denna i en utsträckning, som kan vara förutbestämd och förprogrammerad för olika driftsituationer för fordonet. Den nämnda styrutrustningen vid
- 30

anordningen enligt uppfinningen kan alltså tidvis behöva påverkas på annat sätt än så som sker, när styrutrustningen skall noggrant anpassa centrifugalseparatorns reningseffektivitet efter ett faktiskt föreliggande reningsbehov.

5

På moderna fordon av typen stora lastbilar och arbetsmaskiner finns i regel ett datornätverk installerat. Ett sådant känt datornätverk kallas CAN-bus (CAN = Controller Area Network). I detta datornätverk, som lämpligen innehåller en fordonsdator och är kopplat till många olika sensorer placerade i olika delar av fordonet och i förbränningsmotorn, finns en mängd data tillgängliga rörande diverse funktioner och tillstånd som råder på fordonet. Exempel på data som kan finnas tillgängliga är:

- rådande motorvarvtal
- 15 - rådande belastning på motorn
- av fordonsföraren önskad belastning på motorn (rådande nedtryckning av på fordonets gaspedal)
- motorns temperatur
- omgivningens temperatur
- 20 - fordonets hastighet
- motorns totala drifttid sedan motorn var ny
- fordonets körsträcka sedan motorn var ny
- drifttid sedan motorn startades

25 Många andra data finns givetvis också tillgängliga i ett nätverk av detta slag beroende på vilka komponenter som finns på fordonet. Med hjälp av en fordonsdator som står i förbindelse med nätverket kan olika data sammanställas och omvandlas till styr signaler av olika slag för styrning av diverse funktioner på fordonet, t.ex. signaler för styrning av reningen av

30 vevhusgas i enlighet med uppfinningen.

Vid en föredragen utföringsform av anordningen enligt uppfinningen innefattar dennas utrustning för förändring av centrifugalseparatorns renings-
effektivitet en avkodnings- eller selekteringsanordning, vilken är inrättad
att mottaga eller välja endast vissa av ett flertal data, som är tillgängliga i
5 en informationskälla av det här slaget, varvid den nämnda styrutrustning-
en är inrättad att påverkas av sådana mottagna eller valda data och, i sin
tur, förändra den elektriska motorns rotationshastighet i beroende därav.

Oavsett om ett datornätverk av det nämnda slaget är tillgängligt eller ej,
10 är vid en fördelaktig utföringsform av uppfinningen reningsanordningen
lämpligen anslutbar till en sensor, vilken är inrättad att avkänna en faktisk
förändring av mängden vevhusgas, som produceras av förbränningsmo-
torn. Reningsanordningen kan alternativt eller dessutom vara anslutbar till
en sensor, vilken är inrättad att avkänna en förändring av den mängd par-
15 tiklar, fasta eller vätskeformiga, som finns i den vevhusgas som skall re-
nas, exempelvis vevhusgas som är på väg mellan förbränningsmotorns
vevhus och centrifugalseparator. Vid ett dylikt arrangemang kan centri-
fugalseparatorns reningseffektivitet anpassas till ett reningsbehov, som
kan uttryckas med en formel innefattande värden för både den mängd
20 partiklar, som finns i vevhusgas på väg för att bli renad, och det aktuella
flödet av sådan vevhusgas.

Förutom en anordning av ovan beskrivet slag innefattar uppfinningen ett
sätt för rening av vevhusgas i enlighet med efterföljande patentkrav.

25

Uppfinningen beskrivs närmare i det följande med hänvisning till bifogade
ritning, på vilken figur 1 visar ett exempel på en el-motordriven centri-
fugalseparator av det slag som kan ingå i en anordning enligt uppfinningen,
figur 2 är en sektionsvy tagen efter linjen II - II i figur 1 och figur 3 illustre-
30 rar schematiskt ett fordon utrustat med en anordning enligt uppfinningen.

På ritningen visas i figur 1 en sektionsvy av en centrifugalseparator, som är monterbar på ett fordon och avsedd för rening av vevhusgas från däri suspenderade partiklar, vilka har större densitet än gasen. Centrifugalseparatorm innefattar ett hus 1, som avgränsar en kammare 2. Huset bildar ett gasinlopp 3 till kammaren 2 för gas som skall renas och ett gasutlopp 4 från kammaren 2 för renad gas. Huset bildar vidare ett partikelutlopp 5 från kammaren 2 för partiklar som har avskilts från gasen.

Huset 1 innefattar två delar, vilka sammanhålls medelst ett antal skruvar 6. Dessa skruvar 6 är därtill inrättade att fasthålla huset vid upphängningsorgan 7 av något elastiskt material, via vilka huset kan uppbäras på det nämnda fordonet (ej visat).

Inuti kammaren 2 är en rotor 8 anordnad roterbar kring en vertikal rotationsaxel R. En elektrisk motor 9 är anordnad för rotation av rotorn 8. Rotorn 8 innefattar en vertikalt sig sträckande central spindel 10, vilken vid sin övre ände är lagrad i huset 1 via ett lager 11 och en lagerhållare 12 och vid sin nedre ände är lagrad i huset 1 via ett lager 13 och en lagerhållare 14. Lagerhållaren 14 är belägen i husets gasinlopp 3 och är därför försedd med genomgående hål 15 för inkommande gas som skall renas i kammaren 2.

Rotorn 8 innefattar vidare en övre ändvägg 16 och en nedre ändvägg 17, vilka båda ändväggar är förbundna med den centrala spindeln 10. Den nedre ändväggen 17 är i ett centralt parti försett med genomgående hål 18, så att rotorns inre kan kommunicera med gasinloppet 3. Vidare är den nedre ändväggen 17 försedd med en ringformig fläns 19, vilken är inrättad att samverka med en liknande ringformig fläns 20 hos lagerhållaren 14, så att genom gasinloppet 3 inkommande gas styrs in i rotorns 8 inre via de nyss nämnda hålen 18. Flänsarna 19 och 20 kan vara inrättade att

helt täta mot varandra, men en fullständig tätning mellan desamma är inte nödvändig.

- Den nedre ändväggen 17 är utformad i ett sammanhängande stycke med
- 5 en ihålig pelare 21, vilken sträcker sig axiellt uppåt från ändväggen 17 och tätt omger den centrala spindeln 10. Pelaren sträcker sig hela vägen upp till den övre ändväggen 16. I området för pelaren 21 är den centrala spindeln 10 cylindrisk, företrädesvis av kostnadsskäl cirkulärcylindrisk, och pelarens 21 insida är utformad på samma sätt som spindelns utsida.
- 10 Pelarens 21 utsida har en orund tvärsektionsform, såsom framgår av figur 2.

- Mellan ändväggarna 16 och 17 är anordnad en stapel av koniska separeringsskivor 22. Var och en av dessa har ett stympat koniskt parti samt
- 15 ett i ett stycke med detta utformat plant parti 23 närmast pelaren 21. Det plana partiet är, såsom visas i figur 2, utformat för att kunna ingripa med den orunda pelaren 21 på sådant sätt att separeringsskivan ej skall kunna rotera relativt pelaren 21. Vidare är det plana partiet 23 försett med ett flertal genomgående hål 24. Oavsett om hålen 24 i de olika separerings-
- 20 skivorna 22 befinner sig axiellt i linje med varandra eller ej bildar de tillsammans med mellanrummen mellan de centrala partierna av separeringsskivorna 22 ett centralt inloppsutymme 25 inuti rotorn 8 (se figur 1), vilket kommunicerar med gasinloppet 3.

- 25 På ritningen visas för tydlighets skull endast ett fåtal separeringsskivor 22 med stora axiella mellanrum. I praktiken skall åtskilligt flera separeringsskivor anordnas mellan ändväggarna 16 och 17, så att relativt tunna mellanrum skapas mellan desamma.

I figur 2 visas den sida av en separeringsskiva 22 som är vänd uppåt i figur 1. Denna sida kallas i det följande för separeringsskivans insida, eftersom den är vänd i riktning inåt mot rotorns rotationsaxel. Som framgår är separeringsskivan på sin insida försedd med ett flertal långsträckta

5 ribbor 26 bildande distansorgan mellan separeringsskivan och den närmast ovanför i skivstapeln belägna separeringsskivan. Mellan närbelägna ribbor 26 i ett mellanrum mellan två separeringsskivor bildas strömningsspassager 27 för gas som skall renas. Ribborna 26 sträcker sig, såsom visas i figur 2, längs krökta banor och bildar åtminstone vid separerings-

10 skivornas radiellt yttre omkretspartier vinkel med generatriser hos separeringsskivorna. Som följd av ribbornas 26 krökta form sträcker sig också strömningsspassagerna 27 för gasen som skall renas längs banor som är krökta på motsvarande sätt. Ribborna 26 sträcker sig företrädesvis över väsentligen hela det koniska partiet av varje separeringsskiva och slutar i

15 närheten av separeringsskivans radiellt yttre omkretskant.

Ett ringformigt utrymme 28 omger rotorn 8 i huset 1 och utgör en del av kammaren 2.

20 Den ovan beskrivna centrifugalseparatorn är förut känd och dess funktion är utförligt beskriven i WO 01/36103. I korthet kan denna funktion beskrivas som följer.

Medelst den elektriska motorn 9 bringas rotorn 8 i rotation kring den vertikala rotationsaxeln R. Vevhusgas, som har producerats av en förbränningsmotor (ej visad) och som skall befrias från däri suspenderade oljepartiklar och eventuellt även fasta partiklar, inkommer genom gasinloppet 3 och leds vidare uppåt in i det centrala utrymme 25 i rotorn 8. Därifrån leds vevhusgasen in i mellanrummen mellan de koniska delarna av separeringsskivorna 22, där den medbringas i rotorns rotation. Till följd av ro-

25

30

tationen avskiljs de i gasen suspenderade partiklarna genom att de av centrifugalkraften slungas mot separeringsskivornas insidor, på vilka de därefter glider eller i form av vätska rinner radiellt utåt mot separerings- skivornas omkretskanter. Från dessa omkretskanter slungas partiklarna i
5 agglomererad eller koalescerad form utåt mot det stationära husets 1 omkretsvägg, längs vilken de rör sig nedåt och vidare ut genom partikel- utloppet 5.

Den från partiklar befriade vevhusgasen strömmar ut från mellanrummen
10 mellan separeringsskivorna 22 till det ringformiga utrymmet 28, vilket den lämnar genom gasutloppet 4.

Centrifugalseparatorns separerings- eller reningseffektivitet beror i hög grad på centrifugrotorns 8 rotationshastighet. Ju större denna hastighet
15 är, desto större blir separeringseffektiviteten. Genom styrning av rotationshastigheten för den elektriska motorn 9 kan centrifugalseparatorns reningseffektivitet förändras. Även i ett icke-roterande tillstånd har centrifugrotorn en viss, om än liten, reningseffekt till följd av att vevhusgasen tvingas ändra strömningsriktning flera gånger samt strömma genom
20 trånga kanaler vid sin passage genom centrifugrotorn.

I figur 3 illustreras ett fordon 30 och en av detta uppburen förbrännings- motor 31 inrättad för fordonets framdrivning. Förbränningsmotorn 31 är inrättad också för drift av en strömgenerator 32, vilken är sammankopp-
25 lad med en strömkumulator 33. Fordonet 30 är utrustat också med en centrifugalseparator 34 av det slag som visas i figurerna 1 och 2. En ledning 35 är anordnad för att leda orenad vevhusgas från motorns 31 vevhus till centrifugalseparatorns gasinlopp, och ledningar 36 och 37 är anordnade för att leda renad vevhusgas respektive från vevhusgasen av-
30 skilda partiklar och olja tillbaka till förbränningsmotorn. Den renade gasen

5 leds till förbränningsmotorernas luftintag, och de avskilda partiklarna leds tillsammans med den avskilda oljan åter till förbränningsmotorernas s.k. oljetråg. Alternativt skulle den renade gasen ha kunnat släppas ut till den omgivande atmosfären, medan de avskilda partiklarna och oljan skulle ha kunnat samlas upp i ett separat kärl.

10 I figur 3 visas även den elektriska motor 9, som framgår av figur 1 och som är inrättad för drivning av centrifugalseparatorns rotor 8. I anslutning till el-motorn 9 är anordnad en styrutrustning 38, vilken är inrättad för drivning av el-motorn 9 med varierande hastighet. Styrutrustningen 38 är för sin och el-motorns strömförsörjning ansluten till strömgeneratoren 32 och strömacumulatoren 33.

15 På fordonet 30 är vidare installerat ett datornätverk innefattande en fordonsdator 39 och en s.k. data-buss 40. Till datornätverket är anslutna ett stort antal sensorer av olika slag för insamling av data rörande olika funktioner på fordonet. Även den nämnda styrutrustningen 38 är ansluten till detta datornätverk, från vilket information kan hämtas för styrutrustningens till- och fränkoppling av el-motorn 9 eller förändring av el-motorns
20 rotationshastighet. Via anslutningen till datornätverket kan också till detta lämnas information om exempelvis el-motorns och centrifugalseparatorns kondition och driftsförhållanden samt om graden av föroreningar i orenad och renad vevhusgas.

25 Den nämnda motorn 9 kan vara en likströmsmotor eller en växelströmsmotor; antingen en synkronmotor eller en asynkronmotor. Beroende på typ av elektrisk motor kan styrutrustningen 38 vara konstruerad på många olika sätt, som är självklara för en fackman inom området elektriska motorer.

Om styrutrustningen 38 är ansluten till ett datomätverk av det angivna slaget, behöver den inte vara särskilt komplicerad vad gäller dess förmåga att behandla signaler kommande från olika sensorer på fordonet. I sådant fall är nämligen med fördel den nämnda fordonsdatorn utrustad

5 för erforderlig sådan signalbehandling och för produktion av en styrsignal för den elektriska motorns drivning. Styrutrustningen 38 behöver i detta fall innefatta en avkodningsanordning (Interface), med hjälp av vilken den kan välja rätt signal från datomätverket, varefter signalen kan användas för styrningen av den elektriska motorns rotationshastighet.

10

I enklaste fall kan styrutrustningen innefatta ett elektriskt relä, som är inrättat att starta eller stoppa driften av den elektriska motorn med hjälp av en mottagen styrsignal. Ett sådant relä kan ha en ingångskrets påverkbar av data avsedda för styrning av centrifugalseparators 34 separerings-

15 effektivitet, och en utgångskrets inrättad för förändring av den elektriska motorns 9 rotationshastighet i beroende av dessa data.

Styrutrustningen innefattar dock företrädesvis en anordning för drivning av el-motorn 9 med olika hastigheter; antingen så att ett begränsat antal

20 hastigheter kan åstadkommas eller så att en kontinuerlig förändring av motorns hastighet kan åstadkommas. Olika slags anordningar för varvtalsreglering av motorer (både likströmsmotorer och växelströmsmotorer) är väl kända och behöver ingen närmare beskrivning här. För en likströmsmotor kan en enkel anordning för spänningsstyrning användas.

25 För en växelströmsmotor kan olika slag av frekvensstyrningsutrustning användas. Dylik utrustning finns för produktion av växelström med variabel frekvens såväl med hjälp av likström som med hjälp av växelström.

Oavsett om styrutrustningen är av ett sofistikerat slag eller ej bör den

30 vara sådan att driften av den elektriska motorn kan avbrytas, medan för-

bränningsmotorn fortfarande hålls i drift, t.ex. vid tomgångskörning eller vid drift av förbränningsmotorn vid en hastighet lägre än ett visst värde. Om så önskas, kan driften av den elektriska motorn vara manuellt frånkopplingsbar och/eller automatiskt inkopplingsbar en viss tidsperiod efter

5 det att förbränningsmotorn startats eller sedan en viss rotationshastighet hos förbränningsmotorn uppnåtts. Den elektriska motorn bör vara inrättad för drift vid en spänning som är 48 volt eller lägre, t.ex. 14, 28 eller 42 volt.

10 När det gäller den signal, med hjälp av vilken hastigheten av den elektriska motorn skall regleras eller ställas in, kan denna vara en funktion av många olika variabla faktorer. Sålunda kan exempelvis en eller flera av följande faktorer ingå:

- 15
- gastrycket i förbränningsmotorns vevhus
 - gastrycket i förbränningsmotorns luftintag
 - förbränningsmotorns rotationshastighet
 - belastningen på förbränningsmotorn
 - omgivningens temperatur
- 20
- förbränningsmotorns smörjoljetemperatur
 - förbränningsmotorns totala drifttid

Om ett datornätverk av ovan beskrivet slag saknas, kan rotationshastigheten hos den elektriska motorn ställas in eller regleras med hjälp av data

25 som överförs till styrutrustningen 38 direkt från en sensor av något lämpligt slag. Exempelvis kan en sensor vara inrättad att på ett eller annat sätt avkänna den mängd vevhusgas, som produceras av förbränningsmotorn i varje ögonblick. Ett mått på mängden producerad vevhusgas kan utgöras

30 för vevhusgasen mellan vevhuset och den nämnda centrifugalseparatorn.

Ett annat mått på produktionen av vevhusgas kan utgöras av ett värde på rådande gasflöde i den nämnda passagen.

5 Ett annat mått på behovet av rening av den producerade vevhusgasen kan utgöras av ett avkänt värde på Innehållet av oljedimma i vevhusgasen. Ett sådant uppmätt värde kan i kombination med ett värde, som utvisar mängden (dvs. volymen) av producerad vevhusgas, sammanställas till en signal för styrning av rotationshastigheten hos den elektriska motorn.

10

I det föregående har förutsatts att erforderlig rening av vevhusgasen faktiskt uppnås genom den beskrivna styrningen av den elektriska motorns rotationshastighet med hjälp av en signal, som genererats på basis av ett antaget eller avkänt behov av rening av vevhusgas. Det är naturligtvis alternativt möjligt, om så skulle önskas, att styra den elektriska motorns rotationshastighet med hjälp av en avkänd parameter, som indikerar graden av faktisk renhet hos vevhusgas, som lämnar centrifugalseparatorm. En sensor kan således vara anordnad att avkänna vilken mängden partiklar, som fortfarande finns kvar i suspenderad form i vevhusgas, som lämnar centrifugalseparatorm, och att påverka styranordningen så att denna antingen ökar eller minskar rotationshastigheten hos den elektriska motorn. Även en kombination av olika styrmeter är möjlig. Sålunda kan exempelvis en viss rotationshastighet (t.ex. en stegvis vald rotationshastighet) hos den elektriska motorn ställas in i beroende av en eller flera faktorer, såsom tidigare har beskrivits, varefter en noggrann reglering av rotationshastigheten kan ske med hjälp av en avkänd parameter, såsom nyss beskrivits, vilken indikerar det faktiska resultatet av centrifugalseparatorms rening av vevhusgasen.

25

En noggrann reglering på det senast beskrivna sättet kan vara lämplig i det fall den renade vevhusgasen (istället för att ledas till förbränningsmotorns luftintag) skall släppas ut i den omgivande atmosfären. Eventuellt otillräckligt renad vevhusgas kan i så fall ändå ledas tillbaka till förbränningsmotorn via dennas luftintag.

5

Patentv. kassan
2007-06-20
Patentv. kassan

PATENTKRAV

1. En anordning för rening av vevhusgas, som produceras under drift av en förbränningsmotor (31) inrättad för framdrivning av ett fordon (30), vilken anordning innefattar

- en centrifugalseparator (34) med en centrifugotor (8), vilken är inrättad för montering på fordonet (30) och för rening av nämnda vevhusgas, och
- 10 - en elektrisk motor (9), vilken för sin drift är anslutbar till en strömkälla (33) tillgänglig på fordonet (30) och vilken är inrättad för rotation av centrifugotorn (8),

k ä n n e t e c k n a d a v

15

- en utrustning för förändring av centrifugalseparators (34) renings-effektivitet, innefattande en styrutrustning (38) inrättad för förändring av den elektriska motors (9) och därmed centrifugotorns (8) rotationshastighet under bibehållen drift av förbränningsmotorn (31).

20

2. En anordning enligt krav 1, vid vilken styrutrustningen (38) är inrättad för förändring av den elektriska motors (9) rotationshastighet från ett första värde till ett andra värde, båda större än noll.

25

3. En anordning enligt krav 1 eller 2, vilken är anslutbar till en informationskälla (39, 40), som är tillgänglig ombord på fordonet (30).

30

4. En anordning enligt krav 3, vid vilken informationskällan (39, 40) är inrättad att leverera data relevanta för ett existerande eller kommande behov av rening av vevhusgas, som produceras av förbränningsmotorn

(31), varvid styrutrustningen (38) är inrättad att påverkas av data från informationskällan (39, 40) och förändra den elektriska motorns (9) rotationshastighet i beroende av dessa data.

- 5 5. En anordning enligt krav 3, vid vilken nämnda utrustning för förändring av centrifugalseparatorns (34) reningseffektivitet innefattar en avkodnings- eller selekteringsanordning, vilken är inrättad att mottaga eller välja endast vissa av ett flertal data, som är tillgängliga i nämnda informationskälla (39, 40), varvid den nämnda styrutrustningen är inrättad att påverkas av sådana mottagna eller valda data och förändra den elektriska motorns (9) rotationshastighet i beroende därav.

- 15 6. En anordning enligt krav 3, vid vilken nämnda informationskälla innefattar en sensor inrättad att avkänna renheten hos vevhusgas, som har lämnat centrifugalseparatören (34).

- 20 7. En anordning enligt krav 1 eller 2, vilken är anslutbar till en sensor inrättad att avkänna och avge data representativa för en faktisk förändring av den mängd vevhusgas, som produceras av förbränningsmotorn (31), varvid styrutrustningen (38) är inrättad att påverkas av data avgivna av sensorn.

- 25 8. En anordning enligt krav 7, vid vilken nämnda sensor är inrättad att avkänna en förändring av ett flöde, som alstras till följd av förbränningsmotorns (31) produktion av vevhusgas.

- 30 9. En anordning enligt krav 7, vid vilken nämnda sensor är inrättad att avkänna en förändring av ett övertryck, som alstras till följd av förbränningsmotorns (31) produktion av vevhusgas.

10. En anordning enligt något av kraven 1-9, vid vilken nämnda styrutrustning (38) innefattar ett relä, som har en ingångskrets påverkbar av data avsedda för styrning av centrifugalseparatorns (34) separerings-effektivitet, och en utgångskrets inrättad för förändring av den elektriska motorns (9) rotationshastighet i beroende av dessa data.

11. En anordning enligt något av kraven 1-9, vid vilken nämnda styrutrustning (38) är inrättad att förändra den elektriska motorns (9) rotationshastighet väsentligen kontinuerligt.

10

12. En anordning enligt något av kraven 1-9, vid vilken nämnda styrutrustning (38) är inrättad att förändra den elektriska motorns (9) rotationshastighet stegvis mellan åtminstone två värden större än noll.

13. Ett sätt för rening av vevhusgas, som produceras under drift av en förbränningsmotor (31) inrättad för framdrivning av ett fordon, vid vilket sätt

- en centrifugalseparator (34) med en centrifugrotor (8), som är monterad på fordonet (30), används för reningen av vevhusgasen, och

- en elektrisk motor (9), vilken för sin drift är anslutbar till en strömkälla (33) tillgänglig på fordonet (30), används för rotation av centrifugrotorn (8),

25

kännetecknat av

- att centrifugalseparatorns (34) separeringseffektivitet förändras genom förändring av den elektriska motorns (9) och därmed centrifugrotorns (8) rotationshastighet, medan förbränningsmotorn (31) bibehålls i drift.

30

14. Ett sätt enligt krav 13, vid vilket den elektriska motorns (9) rotationshastighet förändras från ett första värde till ett andra värde, båda större än noll.

5 15. Ett sätt enligt krav 13, vid vilket den elektriska motorns rotationshastighet förändras med ledning av data, vilka hämtas från en informationskälla, som är tillgänglig ombord på fordonet (30).

10 16. Ett sätt enligt krav 15, vid vilket nämnda data hämtas från en Informationskälla av ett slag som innehåller fler data än de som behövs för förändring av centrifugalseparatorns reningseffektivitet.

17. Ett sätt enligt krav 16, vid vilket nämnda data hämtas från ett datornätverk (39, 40).

15

18. Ett sätt enligt krav 13, vid vilket den elektriska motorns (9) rotationshastighet förändras med ledning av data, som är representativa för en faktisk förändring av den mängd vevhusgas, som produceras av förbränningsmotorn (31).

20

19. Ett sätt enligt krav 18, vid vilket den elektriska motorns (9) rotationshastighet förändras med ledning av en avkänd förändring av ett flöde av vevhusgas, vilket alstras till följd av förbränningsmotorns (31) produktion av vevhusgas.

25

20. Ett sätt enligt krav 18, vid vilket den elektriska motorns (9) rotationshastighet förändras med ledning av en avkänd förändring av ett övertryck hos vevhusgas, vilket alstras till följd av förbränningsmotorns (31) produktion av vevhusgas.

21. Ett sätt enligt krav 13, vid vilket ett elektriskt relä, som innefattar en ingångskrets och en utgångskrets, utnyttjas för förändring av den elektriska motorns (9) rotationshastighet, varvid data i form av en elektrisk signal bringas påverka nämnda ingångskrets och reläets utgångskrets
- 5 bringas påverka den elektriska motorn (9) till förändring av dennas rotationshastighet.
22. Ett sätt enligt krav 15, vid vilket en väsentligen kontinuerlig förändring av den elektriska motorns (9) rotationshastighet utförs med ledning av
- 10 data, som hämtas från den nämnda Informationskällan.
23. Ett sätt enligt krav 15, vid vilket en stegvis förändring av den elektriska motorns (9) rotationshastighet utförs med ledning av data, som hämtas från den nämnda Informationskällan.

Patentv. kassan
012/014
Mottag. nr. 1

SAMMANDRAG

För rening av vevhusgas, som produceras av en förbränningsmotor (31) inrättad för framdrivning av ett fordon (30), används en centrifugalsepara-
5 tor (34) med en centrifugrotor, som är monterad på fordonet. Centrifugal-
separators reningseffekt förändras genom förändring av rotationshastig-
heten hos en elektrisk motor (9), som är ansluten till en strömkälla på for-
donet och inrättad för drift av den nämnda centrifugrotorn.

10 (Figur 3)

53065039

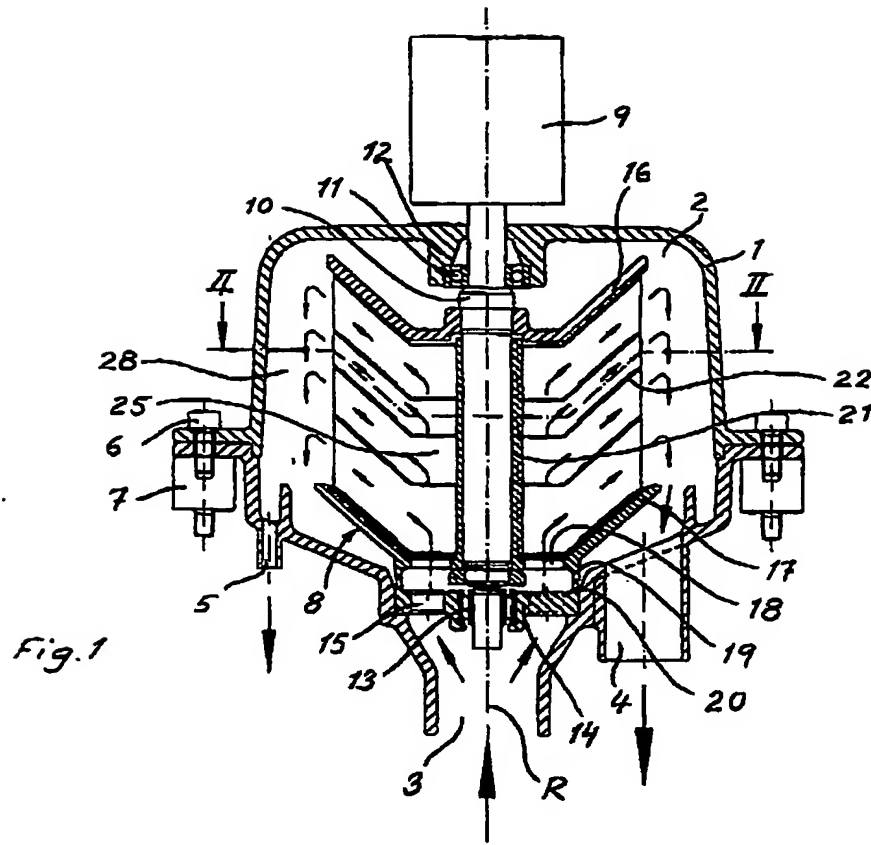
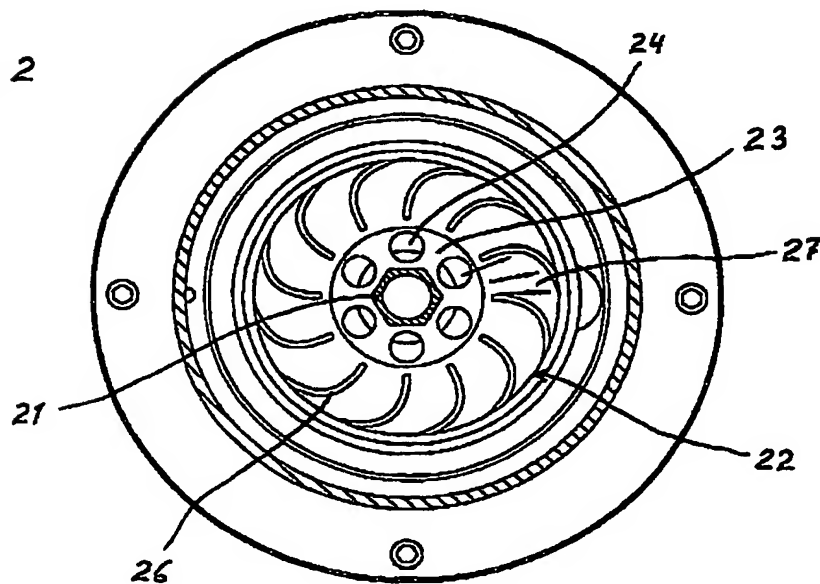


Fig. 2



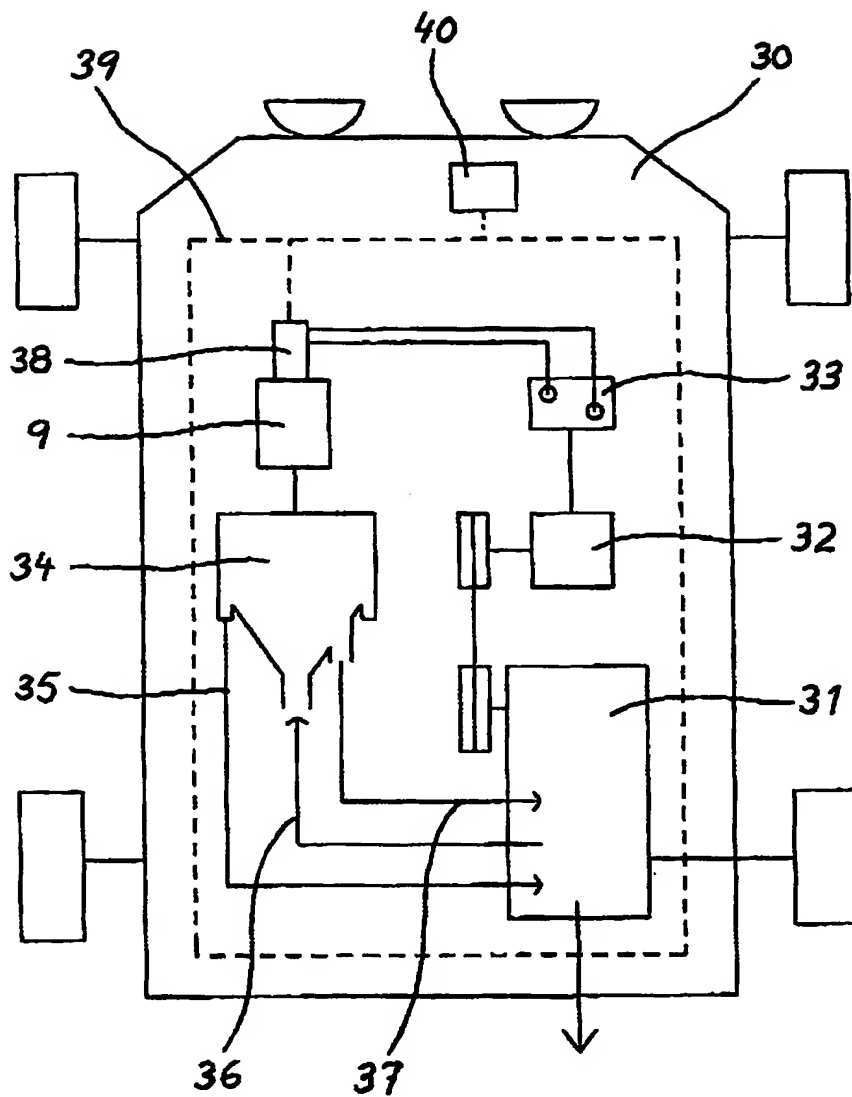


Fig. 3